УДК 004.732

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛВС

NEW TRENDS AND WAYS TO IMPROVE LAN'S PERFOMANCE

Д.В ЗАЙЦЕВ – студент, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра ВТиСУ, группа ПИ - 119, E-mail: as.aeasss@mail.ru

В.П. ГАЛАС –научный руководитель, к.т.н., доцент, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра ВТиСУ, E-mail: vpgalas@mail.ru

D.V ZAITSEV – undergraduate, Vladimir state university, E-mail: as.aeasss@mail.ru

V.P. GALAS – candidate of technical sciences, Vladimir state university,
E-mail: vpgalas@mail.ru

Аннотация: Описаны разновидности локальных вычислительных сетей, их устройство, способы работы, преимущества, области применения. В виду технического прогресса рассмотрены характеристики и компоненты современных ЛВС. Так как ЛВС имеют разные характеристики необходимо узнать о каждой из них более точную информацию. Выявим основные способы и методы повышения производительности локальных вычислительных сетей.

Abstracts: Varieties of local area networks, their structure, methods of operation, advantages, and applications are described. In view of technical progress, the characteristics and components of modern LAN are considered. Since the LAN has different characteristics, you need to find out more precise information about each of them. We will identify the main ways and methods to improve the performance of local area networks.

Ключевые слова: Локальные вычислительные сети, техническое устройство, функционал, поколения, передача данных, характеристики, технология, методы доступа, производители, повышение производительности, перспективы.

Keywords: Local area networks, technical device, functionality, generation, data transfer, characteristics, technology, access methods, manufacturers, performance improvement, prospects.

Лока́льная вычисли́тельная сеть (ЛВС, *локальная сеть*; англ. *Local Area Network, LAN*) — компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий (дом, офис, фирму, институт).

Локальные вычислительные сети:

Базовые технологии локальных сетей.

Для упрощения и удешевления аппаратных и программных средств в локальных сетях чаще всего применяются моноканалы, используемые совместно всеми компьютерами сети в режиме разделения времени.

Наибольшее развитие в локальных сетях получили протоколы двух нижних уровней управления OSI. Причем в сетях, использующих моноканал, протоколы канального уровня делятся на два подуровня:

- подуровень логической передачи данных — LLC (Logical Link Control);

- подуровень управления доступом к сети — MAC (Media Access Control).

- LLC1 — процедура без установления соединения и без подтверждения;

- LLC2 — процедура с установлением соединения и с подтверждением;

- LLC3 — процедура без установления соединения и с подтверждением.

Больший интерес представляют протоколы управления доступом MAC.

Методы доступа к каналам связи.

Для локальных вычислительных сетей, использующих для передачи информации моноканал весьма актуальным является вопрос доступа

клиентов к этому каналу. Чтобы сделать доступ эффективным, необходимы специальные механизмы — *методы доступа.* Методы доступа обеспечиваются протоколами на нижних уровнях модели OSI.

Для организации эффективного доступа к моноканалу используются принципы частотной или временной модуляции. Наибольшее применение в простых сетях получили принципы временной модуляции, то есть временного разделения сообщений, передаваемых по моноканалу.

Существует несколько групп методов доступа, основанных на временном разделении:

- централизованные и децентрализованные;

Централизованный доступ управляется из центра управления сетью, например, от сервера. *Децентрализованные методы доступа* функционируют на основе протоколов, принятых к исполнению всеми рабочими станциями сети, без каких-либо управляющих воздействий со стороны центра.

- детерминированные (метод передачи маркера; метод включения маркера) и случайные.

Детерминированный доступ обеспечивает наиболее полное использование моноканала и описывается протоколами, дающими гарантию каждой рабочей станции на определенное время доступа к моноканалу. При *случайном доступе* обращения станций к моноканалу могут выполняться в любое время, но нет гарантий, что каждое такое обращение позволит реализовать эффективную передачу данных.

<u>При централизованном доступе каждый клиент может получать доступ к моноканалу:</u>

- по заранее составленному расписанию — статическое разделение времени канала;

- по жесткой временной коммутации через определенные промежутки времени, задаваемые электронным коммутатором — динамическое детерминированное разделение времени канала;

- по гибкой временной коммутации, реализуемой в процессе выполняемого из центра сети опроса рабочих станций на предмет выяснения необходимости доступа — динамическое псевдослучайное разделение канального времени;

- при получении полномочий в виде специального пакета — маркера.

Сетевая технология IEEE802.3/Ethernet.

Сетевая технология — это согласованный набор протоколов и реализующих их аппаратно-программных компонентов, достаточных для построения сети.

-10Base-2 — использует тонкий коаксиальный кабель (диаметр 0,25") и обеспечивает сегменты длиной до 185 м с максимальным числом рабочих станций в сегменте 30;

- 10Base-5 — использует толстый коаксиальный кабель (диаметр 0,5") и обеспечивает сегменты длиной до 500 м с максимальным числом рабочих станций в сегменте 100;

- 10Base-T — использует неэкранированную витую пару и обеспечивает сегменты длиной до 100 м с максимальным числом рабочих станций в сегменте 1024;

- 10Base-F — использует волоконно-оптический кабель и обеспечивает сегменты длиной до 2000 м с максимальным числом рабочих станций в сегменте 1024.

Технологии Ethernet и IEEE 802.3 во многом похожи; последняя поддерживает не только топологию «общая шина», но и топологию «звезда». Скорость передачи при этих технологиях равна 10 Мбит/с.

Технология IEEE 802.5/Token Ring.

Технология IEEE 802.5/Token Ring поддерживает кольцевую (основная) и радиальную (дополнительная) топологии сетей, для доступа к моноканалу использующих метод передачи маркера. Маркеры по сети продвигаются по кольцу в одном направлении (симплексный режим), и им может присваиваться до 8 уровней приоритета. Размер маркера при скорости передачи данных 4 Мбит/с — 4 Кбайта, а при скорости 16 Мбит/с — 20 Кбайт. По умолчанию время удержания маркера каждой станцией 10 мс. Скорость передачи данных по сети не более 155 Мбит/с; поддерживает экранированную и неэкранированную витую пару и волоконно-оптический кабель. Максимальная длина кольца — 4000 м, а максимальное число узлов на кольце — 260.

Технология ARCNET.

Технология ARCNET — это относительно недорогая, простая и надежная в работе технология, используемая только в сетях с персональными компьютерами. Она поддерживает разнообразные линии связи, включая коаксиальный кабель, витую пару и волоконно-оптический кабель.

Обслуживаемые ею топологии — радиальная и шинная с доступом к моноканалу по методу передачи полномочий (централизованный маркерный метод). В первоначальной конфигурации ARCNET обеспечивала скорость передачи данных 4 Мбит/с, а в конфигурации ARCNET Plus ~ 20 Мбит/с.

Технология FDDI.

Технология во многом базируется на технологии Token Ring, но ориентирована на волоконно-оптические линии связи (есть возможность использовать и неэкранированную витую пару) и обеспечивает передачу данных по кольцу длиной до 100 км с максимальным числом узлов 500 и со скоростью 100 Мбит/с. Используется детерминированный маркерный метод доступа без выделения приоритетов. Для обеспечения высокой надежности используются два ориентированных навстречу друг другу кольца. В случае отказа одного кольца передача данных ведется по объединенному первому и второму кольцам с исключением сбойного сегмента кольца (при интенсивных отказах есть возможность динамически создавать дополнительные виртуальные кольца). Ввиду большой стоимости технология используется в основном в магистральных каналах и крупных сетях.

Способы повышения производительности ЛВС.

Высокоскоростные технологии передачи данных.

Ключевыми направлениями исследований являются работы в области создания сетевых компонентов и технологий разработки, а также управления крупномасштабными сетями будущего. Считается, что работы по программе создания крупномасштабных сетей позволят:

- повысить эффективность исследований в области сетевых технологий, финансируемых из федерального бюджета;
- создать эффективные сети федеральных министерств и ведомств;
- создать сетевые приложения, которые позволят решить ряд задач обеспечения национальной безопасности;
- обеспечить обмен информацией и облегчить взаимодействие участников в ходе проведения фундаментальных исследований и разработок;
- отработать механизмы сотрудничества в области исследований и разработок между федеральными агентствами, правительственными лабораториями, научным сообществом и промышленностью.

<u>Некоторые из технологий:</u>

разработка технологии организации сети.

создание *глобальных подвижных информационных систем.*

разработка расширяемой сети.

создание сверх высокоскоростных сетей.

повышение эффективности проводимых исследований в области фундаментальных работ по изучению сетей и сетевых инфраструктур.

Сегментация сети.

Сегментация сети выполняет разделение пользователей на различные сетевые группы, которые изолированы друг от друга. В зависимости от политик сегментации обмен информацией между группами может строго контролироваться, а также быть недоступным.

Если вы собираетесь использовать сегментацию сети, тогда вам потребуется обратить внимание на следующие ключевые задачи:

- Определить, действительно ли пользователь принадлежит той или иной группе в сети;
- Ограничить доступ к интернет-трафику пользователей из одной группы, от группы других;
- Предоставить пользователям разрешение на использование только разрешенных ресурсов, а также требуется наложить запрет на остальную информацию.

Решением первой задачи является использование технологии **802.1x** в корпоративных сетях - то есть использование дополнительного фактора для получения доступа в сеть.
Вторая проблема решается с помощью создания дополнительных виртуальных сетей, путем создания разных для сотрудников разных департаментов и т.д - отдельный серверный сегмент, отдельная **DMZ** и пр.
Для решения третьей задачи обычно используется фильтрация на основе IP-адресов. Контроль доступа обычно может быть реализован двумя способами: грубыми средствами и тонкой фильтрацией. Это реализуется с помощью листов контроля доступа - обычных, расширенных и динамических.

После сегментирования могут отличаться:

- Некоторые правила, которые тесно связаны с обновлениями служб защиты, а также которые управляют ресурсами и сотрудниками компаний;
- Количество групп пользователей, которое может меняться от условий реорганизации внутри организации, а от различных дополнений ресурсов в сети и так далее;
- Расположение групп пользователей, в связи с чем может возникнуть необходимость расширить сегментацию на новые части сети;

Коммутация в локальных сетях передачи данных.

Каждый из 8 портов 10Base-T обслуживается одним процессором пакетов Ethernet — EPP. Кроме того, коммутатор имеет системный модуль, который координирует работу всех процессоров EPP. Системный модуль ведет общую адресную таблицу коммутатора и обеспечивает управление коммутатором по протоколу SNMP. Для передачи кадров между портами используется коммутационная матрица, подобная тем, которые работают в телефонных коммутаторах или мультипроцессорных компьютерах, соединяя несколько процессоров с несколькими модулями памяти. Коммутационная матрица работает по принципу коммутации каналов. Для 8 портов матрица может обеспечить 8 одновременных внутренних каналов при полудуплексном режиме работы портов и 16 — при полнодуплексном, когда передатчик и приемник каждого порта работают независимо друг от друга.

При поступлении кадра в какой-либо порт процессор EPP буферизует несколько первых байт кадра, чтобы прочитать адрес назначения. После получения адреса назначения процессор сразу же принимает решение о передаче пакета, не дожидаясь прихода остальных байт кадра. Для этого он просматривает свой собственный кэш адресной таблицы, а если не находит там нужного адреса, обращается к системному модулю, который работает в многозадачном режиме, параллельно обслуживая запросы всех процессоров EPP. Системный модуль производит просмотр общей адресной таблицы и возвращает процессору найденную строку, которую тот буферизует в своем кэше для последующего использования. После нахождения адреса назначения процессор EPP знает, что нужно дальше делать с поступающим кадром (во время просмотра адресной таблицы процессор продолжал буферизацию поступающих в порт байтов кадра). Если кадр нужно отфильтровать, процессор просто прекращает записывать в буфер байты кадра, очищает буфер и ждет поступления нового кадра. Если же кадр нужно передать на другой порт, то процессор обращается к коммутационной матрице и пытается установить в ней путь, связывающий его порт с портом, через который идет маршрут к адресу назначения. Коммутационная матрица может это сделать только в том случае, когда порт адреса назначения в этот момент свободен, то есть не соединен с другим портом. Если же порт занят, то, как и в любом устройстве с коммутацией каналов, матрица в соединении отказывает. В этом случае кадр полностью буферизуется процессором входного порта, после чего процессор ожидает освобождения выходного порта и образования коммутационной матрицей нужного пути.

После того как нужный путь установлен, в него направляются буферизованные байты кадра, которые принимаются процессором выходного порта. Как только процессор выходного порта получает доступ к подключенному к нему сегменту Ethernet по алгоритму CSMA/CD, байты кадра сразу же начинают передаваться в сеть. Процессор входного порта

постоянно хранит несколько байт принимаемого кадра в своем буфере, что позволяет ему независимо и асинхронно принимать и передавать байты кадра.

Интенсивность обмена данными между пользователями сети не является однородной. Часто в сети можно выделить группы пользователей, информационно более интенсивно связанных друг с другом — рабочие группы, выполняющие решение однородных задач. В этом случае можно увеличить производительность сети, разместив разные рабочие группы в отдельных сегментах сети. Сегментация сети может быть выполнена установкой в сети мостов, коммутаторов, маршрутизаторов.

Применение в сегментированной сети коммутаторов и маршрутизаторов совместно с технологией коммутации кадров (пакетов) может уменьшить интенсивность внутрисегментного трафика. Интеллектуальные коммутаторы и маршрутизаторы определяют порт назначения кадра на основании адреса, содержащегося в кадре, и посылают последний не дублируя его по всем направлениям, а лишь в нужный сегмент.

Список используемой литературы:

1. Современные подходы к созданию ЛВС/[электронный ресурс] – Режим доступа: свободный,

URL: https://studbooks.net/2359236/tehnika/sovremennye_podhody_postroeniyu_lokalnyh_vychislitelnyh_setey (04.11.2019)

2. Локальные вычислительные системы/06.03.2016/ [электронный ресурс] – Режим доступа: свободный,

URL: https://studfile.net/preview/5762364/page:6/ (04.11.2019)

3. Технологии коммутации кадров (frame switching) в локальных сетях [электронный ресурс] – Режим доступа: свободный,

URL: https://pandia.ru/text/78/172/3236-4.php. (04.11.2019)

4. Сегментация сети/14.08.2019/[электронный ресурс] – Режим доступа: свободный,

URL: https://wiki.merionet.ru/seti/25/segmentaciya-seti-pochemu-eto-vazhno/ (04.11.2019)

5. Высокоскоростные сети передачи данных/[электронный ресурс] – Режим доступа: свободный,

URL: http://csef.ru/ru/nauka-i-obshchestvo/445/vysokoskorostnye-seti-peredachi-dannyh-v-proekte-informaczionnye-tehnologii-xxi-veka-802 (04.11.2019)